

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-107512

(43)公開日 平成8年(1996)4月23日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	5/208			
	5/262			
	5/93			

H 0 4 N 5/ 93 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-131457

(22)出願日 平成5年(1993)5月7日

(71)出願人 000005049  
シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(71)出願人 000127178  
株式会社イーゼル  
東京都世田谷区北沢3-5-18

(72)発明者 川中 誠道  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

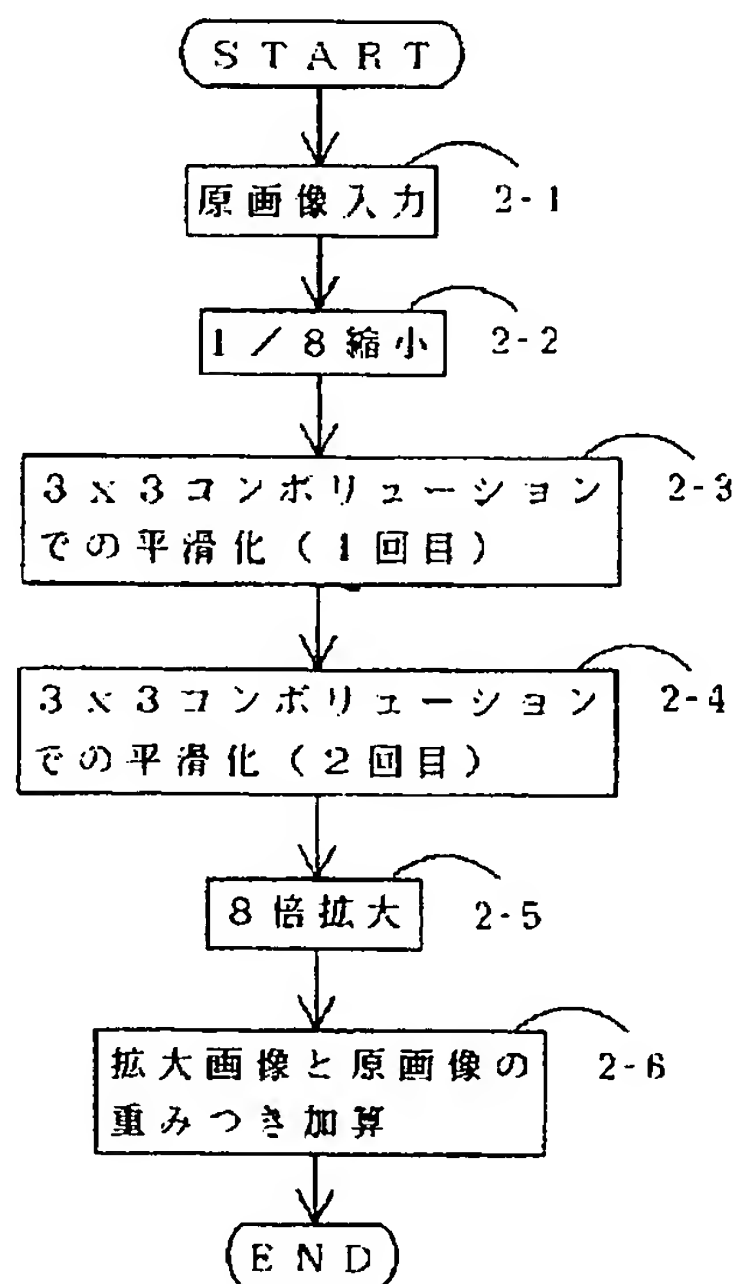
(74)代理人 弁理士 山本 誠

(54)【発明の名称】 画像の鮮鋭度調整方法

(57)【要約】

【目的】 画像の鮮鋭度調整方法の分野において、比較的小さな回路規模で、大きなコンボリューションの鮮鋭度超調整を行う。

【構成】 原画像をカメラで取り込み、所定の縮小率で縮小して、縮小画像に平滑処理を施す。この平滑処理された画像を縮小率に対応した拡大率で拡大する。この拡大された画像と原画像の差に所定の重み付けを行い、原画像に加える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像を所定の縮小率で縮小し、この縮小画像に対して平滑化を施し、平滑化された画像を前記縮小率に対応した拡大率で拡大し、拡大された画像と原画像との差を所定の重みをもって原画像に加えることを特徴とする画像の鮮鋭度調整方法。

【請求項2】 縮小率は1/8であり、拡大率は8であることを特徴とする請求項1記載の画像の鮮鋭度調整方法。

【請求項3】 重みを1として画像の鮮鋭度を高めることを特徴とする請求項1記載の画像の鮮鋭度調整方法。

【請求項4】 重みを1/2以下として画像を平滑化することを特徴とする請求項1記載の画像の鮮鋭度調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は画像の鮮鋭度調整方法に係り、特に大きなサイズのコンボリューションにおける種々の鮮鋭度の鮮鋭化方法、すなわち鮮鋭度の調整方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 高周波成分の復元によるエッジ強調の手法として鮮鋭化あり、そのコンボリューションを大きく取ることにより、より大局的な処理を実現し得る。しかし大きなコンボリューションサイズに対応するハードウェアは全体の回路規模が大きくなり、高価なシステムとなる。またソフトウェアによる画像処理では実用的な処理スピードを得られない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この発明はこのような従来の問題点を解消すべく創案されたもので、比較的小さな回路規模で、大きなコンボリューションの鮮鋭度調整を実現しうる、鮮鋭度調整方法を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る画像の鮮鋭度調整方法は、縮小画像について平滑化を行い、これを元のサイズに拡大し、拡大された画像と原画像との差に重みを掛けたものをさらに原画像に加え、結果的に、大形鮮鋭化を実行するものである。そして重みの変化によって連続的に鮮鋭度を調整する。

## 【0005】

【作用】 この発明に係る画像の鮮鋭度調整方法によれば、縮小画像について平滑化を行ってこれを元のサイズに拡大し、拡大された画像と原画像との差に重みを掛けたものをさらに原画像に加えることができる。

## 【0006】

【実施例】 次にこの発明に係る画像の鮮鋭度調整方法の1実施例を図面に基づいて説明する。 図1において、同方法を実施するための画像処理装置の一例において、

イメージメモリIM1～IM3と入力用メモリINMとを有し、これらメモリの出力の1系統または2系統をマルチプレクサMUXで選択して、演算器CALに入力する。演算器CALの出力はセクタSELによってメモリIM1～IM3のいずれかに選択的に入力される。一方入力用メモリINMには入力用カメラCが接続され、取り込んだ画像は一旦メモリINMに保持される。

【0007】 図2は鮮鋭度調整の手順を示すフローチャートであり、以下にその詳細を説明する。

〔ステップ2-1〕 最初にカメラCから原画像をとりこみ、メモリINMに保持した後に、メモリIM1に転送する。このとき演算器CALは演算処理を実行せずデータをそのまま通過させる。

【0008】 〔ステップ2-2〕 メモリIM1内の原画像を1画素ずつ読みだし、間引きつつメモリIM2に書き込み、縮小画像を生成する。図3はこの間引きの状況を示すもので、一定間隔ごと、例えば8画素ごとに画素を抽出し（図中×印を付して示す）、その他の画素を無視する。画像処理装置では、メモリIM2への書き込みを一定間隔ごとに行うことによってこの間引きを実行し得る。縮小処理に際しては演算器CALは演算を行わず、データを通過させる。

【0009】 〔ステップ2-3〕 メモリIM2内の縮小画像を1画素ずつ読みだし、演算器CALで平滑化を行いつつ処理結果をメモリIM3に書き込む。平滑化のコンボリューションサイズは3×3のような一般的なものであり、小規模の回路で実行し得る。ここで行う平滑化は中央画素以外の画素の濃度平均であり、図4のコンボリューション（A～Iの符号によって各画素を特定する）において、

$$E = (A + B + C + D + F + G + H + I) / 8$$
の演算を行う。

【0010】 〔ステップ2-4〕 メモリIM3内の平滑画像を1画素ずつ読みだし、演算器CALでさらに平滑化を行いつつ処理結果をメモリIM2に書き込む。この平滑化はステップ2-3で行った処理と同一である。

【0011】 〔ステップ2-5〕 メモリIM2内の平滑化画像を1画素ずつ読みだし、拡大してメモリIM3に書き込み、原画像のサイズに戻す。拡大の処理は読み出した画素を複数回書き込み、さらに同一ラインを複数回書き込むことによって実現する。同一画素の書き込みはメモリIM2の読みだしにおいて同一アドレスを繰り返し与えることによって実現する。

【0012】 〔ステップ2-6〕 メモリIM3内の画像とメモリIM1に記憶している原画像との重み付き加算を行い、結果をメモリIM2に書き込む。原画像の画素濃度を $D_o$ 、IM3の画像の画素濃度を $D$ 、重みを $\alpha$ 、処理結果の濃度を $D_r$ とすると、重み付き加算は次式で表現される。

$$D_r = (1 + \alpha) D_o - \alpha D$$

ここに、 $\alpha = 1$  のとき  $D_r = D_o + (D_o - D)$  であり、 $D$  の値は  $32 \times 32$  コンボリューションの平滑化画像に略等しく、 $D_r$  は結果的に  $32 \times 32$  コンボリューションで鮮鋭化処理された画像となる。また  $\alpha$  を小さくしていくと、 $D_r = D_o + \alpha (D_o - D)$  の右辺第2項が減少して鮮鋭度が低下し、次第に原画像に近づく。

【0013】 前述の縮小画像に対する平滑化は大きなコンボリューションに対する平滑化と同様の効果を生じさせ、この大形平滑化画像と原画像の加算により大形鮮鋭化が実現される。そしてハードウェアとしては、 $3 \times 3$  コンボリューション程度の通常規模のもので目的が達成される。さらに係数  $\alpha$  の調整により鮮鋭度を調整でき、デジタルコピー、ファクシミリ、デジタル写真などにおいて、用途に応じ、あるいはユーザの好みに応じて、任意に鮮鋭度を設定しうる。

【0014】

【発明の効果】 前述のとおり、この発明に係る画像の鮮鋭度調整方法は、縮小画像について平滑化を行い、これを元のサイズに拡大し、拡大された画像と原画像との差に重みを掛けたものをさらに原画像に加え、大形鮮鋭化

\* を実行するので、小規模回路によって高速処理を実現できるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明方法の実施にしようされる画像処理装置を示すブロック図である。

【図2】 本発明方法の1実施例を示すフローチャートである。

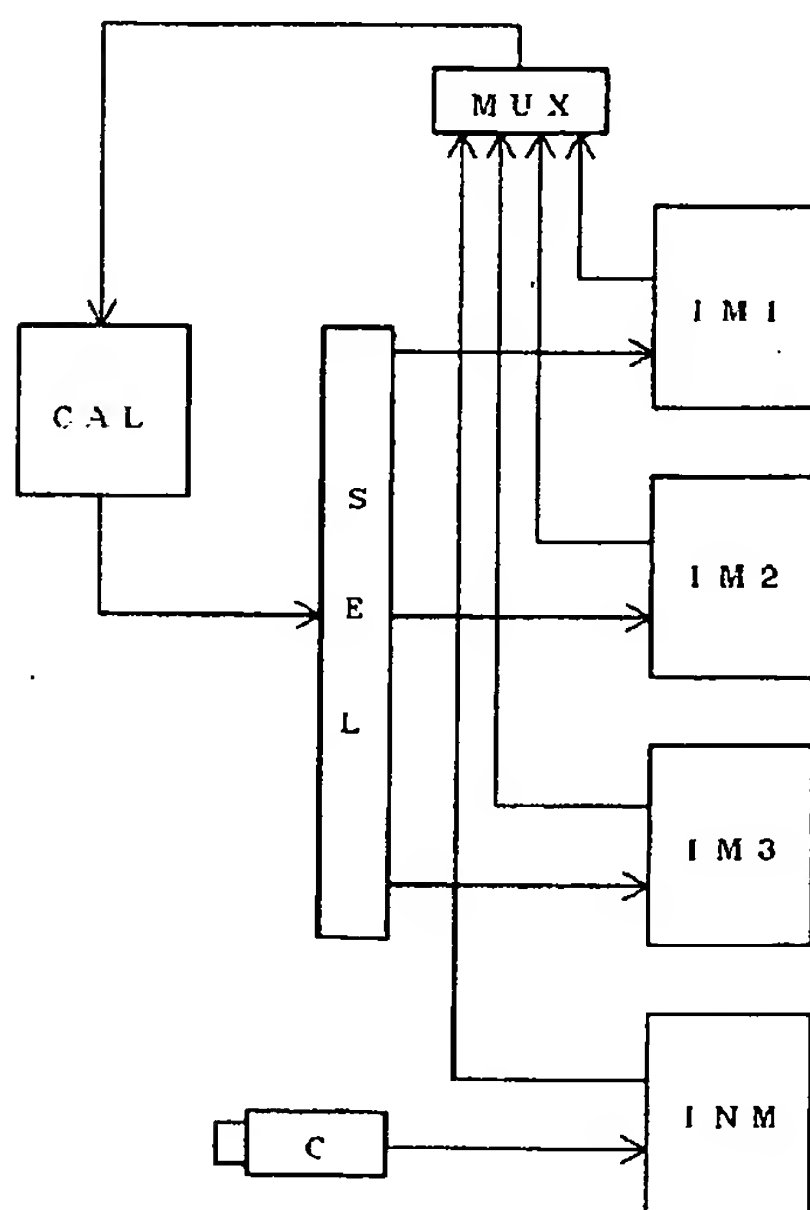
【図3】 本発明方法における間引きの状態を示す概念図である。

【図4】  $3 \times 3$  コンボリューションを示す概念図である。

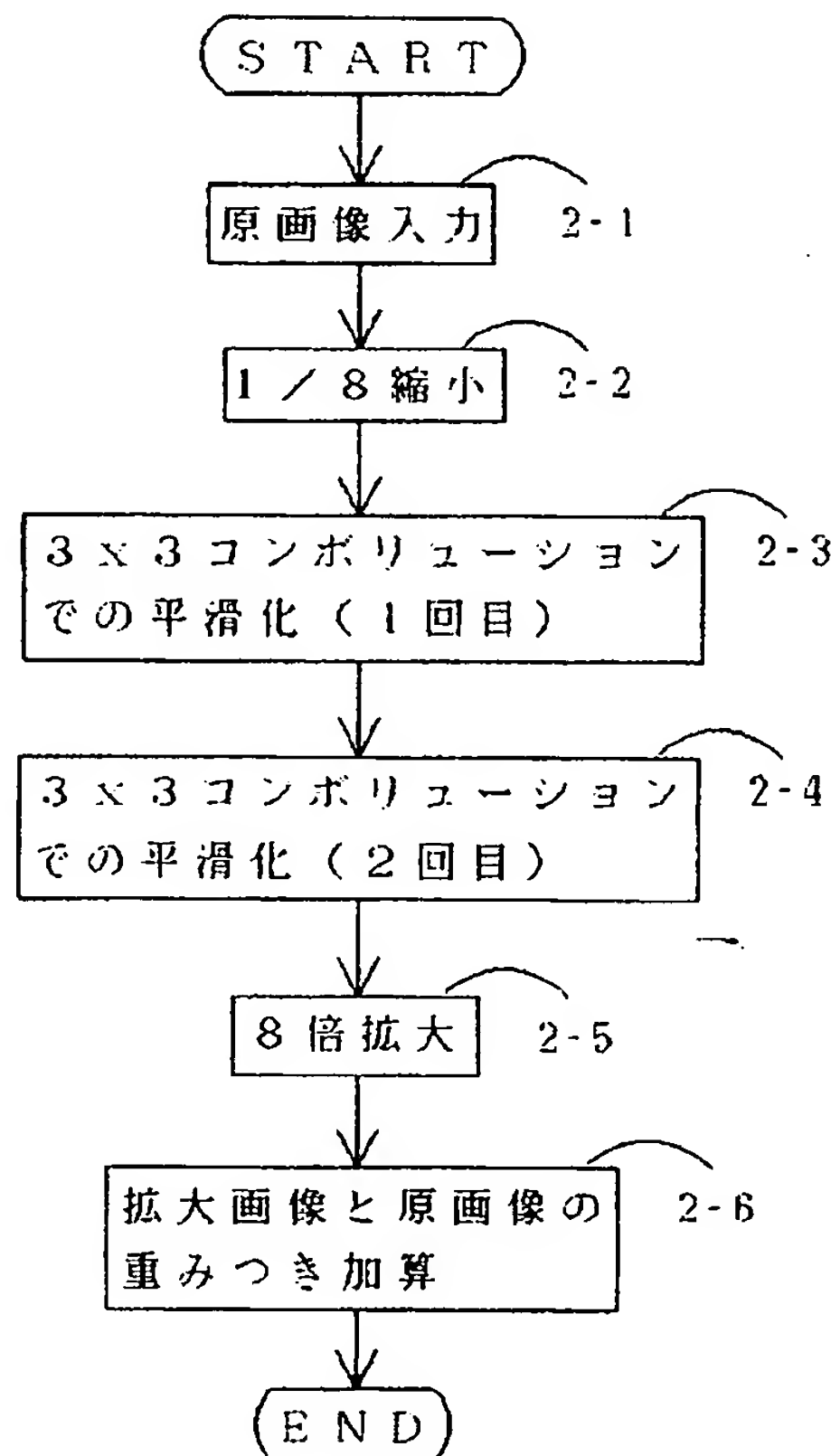
【符号の説明】

MUX マルチプレクサ  
IM1 イメージメモリ1  
IM2 イメージメモリ2  
IM3 イメージメモリ3  
INM メモリ  
CAL 演算器  
SEL セレクタ  
C カメラ

【図1】



【図2】



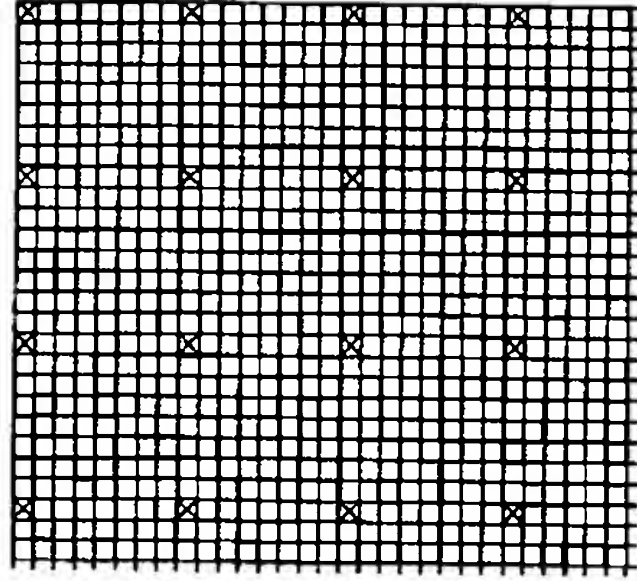
【図4】

A	B	C
D	E	F
G	H	I

(4)

特開平8-107512

【図3】



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A sharpness control method of a picture reducing an original image with predetermined reduction percentage, smoothing to this reduction image, expanding a smoothed picture with magnifying power corresponding to said reduction percentage, and adding a difference of a picture and an original image which were expanded to an original image with predetermined dignity.

[Claim 2]A sharpness control method of the picture according to claim 1, wherein reduction percentage is 1/8 and magnifying power is 8.

[Claim 3]A sharpness control method of the picture according to claim 1 setting dignity to 1 and raising sharpness of a picture.

[Claim 4]A sharpness control method of the picture according to claim 1 making dignity or less into 1/2, and smoothing a picture.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the sharpness control method of a picture, and relates especially to the sharp-ized method of various sharpness in the convolution of big size, i.e., the adjustment method of sharpness.

[0002]

[Description of the Prior Art] More global processing can be realized by taking those with sharp-ized, and its large convolution as the technique of the edge enhancement by restoration of a high frequency component. However, the whole circuit structure becomes large and the hardware corresponding to big convolution size serves as an expensive system. A practical process speed cannot be obtained in image processing by software.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] An object of this invention is to provide the sharpness control method that it was originated that such a conventional problem should be canceled, and it is comparatively small circuit structure and sharpness control of a big convolution can be realized.

[0004]

[Means for Solving the Problem] A sharpness control method of a picture concerning this invention smooths about a reduction image, adds further what expanded this to the original size and applied dignity to a difference of a picture and an original image which were expanded to an original image, and performs large-sized sharp-ization as a result. And sharpness is continuously adjusted with change of dignity.

[0005]

[Function] According to the sharpness control method of the picture concerning this invention, what smoothed about the reduction image, expanded this to the original size, and applied dignity to the difference of the picture and original image which were expanded can be further added to an original image.

[0006]

[Example] Next, one example of the sharpness control method of the picture concerning this invention is described based on a drawing. In drawing 1, in an example of the image processing device for enforcing the method, it has the image memory IM1-IM3 and the memory INM for an input, one line of the output of these memories or two lines are chosen by the multiplexer MUX, and it inputs into computing unit CAL. The output of computing unit CAL is selectively inputted into either of the memories IM1-IM3 by the selector SEL. On the other hand, the camera C for an input is connected to the memory INM for an input, and the captured picture is once held at the memory INM.

[0007] Drawing 2 is a flow chart which shows the procedure of sharpness control, and explains the details below.

[Step 2-1] After taking in an original image from the camera C first and holding in the memory INM, it transmits to memory IM1. At this time, computing unit CAL does not perform data processing, but passes data as it is.

[0008] [Step 2-2] It writes in memory IM2, reading 1 pixel of original images in memory IM1 at a time, and thinning them out, and a reduction image is generated. Drawing 3 shows the situation of this



infanticide, extracts a pixel 8 pixels of every constant interval, for example, every, (x seal in a figure is attached and shown), and disregards other pixels. In an image processing device, this infanticide can be performed by performing the writing of memory IM2 for every constant interval. On the occasion of a reducing process, computing unit CAL does not calculate but passes data.

[0009][Step 2-3] It reads 1 pixel of reduction images in memory IM2 at a time, and a processing result is written in memory IM3, smoothing by computing unit CAL. The KONMBORYUSHON size of smoothing is a general thing like 3x3, and can be performed in a small-scale circuit. Smoothing performed here is the concentration average of pixels other than a middle pixel, and calculates  $E = (A+B+C+D+F+G+H+I) / 8$  in the convolution (each pixel is specified with the numerals of A-I) of drawing 4.

[0010][Step 2-4] It reads 1 pixel of smooth pictures in memory IM3 at a time, and a processing result is written in memory IM2, smoothing further by computing unit CAL. This smoothing is the same as that of the processing performed at Step 2-3.

[0011][Step 2-5] It reads 1 pixel of smoothed images in memory IM2 at a time, they are expanded, and it writes in memory IM3, and restores to the size of an original image. Processing of expansion realizes the read pixel multiple-times writing and by writing in an identical line two or more times further. The writing of the same pixel is realized by repeating and giving the same address in read-out of memory IM2.

[0012][Step 2-6] Addition with dignity with the original image memorized to picture [ in memory IM3 ] and memory IM1 is performed, and a result is written in memory IM2. In the picture element density of an original image, if picture element density of the picture of Do and IM3 is set to D and concentration of alpha and a processing result is set to Dr for dignity, the addition with dignity will be expressed by the following formula.

$Dr = (1 + \alpha) Do - \alpha D$  -- it is time  $Dr = Do + [ 1 / \alpha ] (Do - D)$  here -- a D value -- the smoothed image of 32x32 convolutions -- abbreviation -- it is equal and Dr serves as a picture sharp-ization-processed by 32x32 convolutions as a result. If alpha is made small, the 2nd paragraph of the right-hand side of  $Dr = Do + \alpha (Do - D)$  will decrease, sharpness will fall, and an original image will be approached gradually.

[0013]Smoothing to the above-mentioned reduction image produces the same effect as smoothing to a big convolution, and large-sized sharp-ization is realized by addition of this large-sized smoothed image and an original image. And as hardware, it is a thing of the usual scale of about 3x3 convolutions, and the purpose is attained. Furthermore sharpness can be adjusted with adjustment of the coefficient alpha, and sharpness can be arbitrarily set up in digital copia, a facsimile, a digital photograph, etc. according to a user's liking, corresponding to a use.

[0014]

[Effect of the Invention]The sharpness control method of the picture concerning this invention as above-mentioned, Since it smooths about a reduction image, what expanded this to the original size and applied dignity to the difference of the picture and original image which were expanded is further added to an original image and large-sized sharp-ization is performed, it has the outstanding effect that high speed processing is realizable by a small scale circuit.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the image processing device which will be made operation of this invention method, and which is carried out.

[Drawing 2] It is a flow chart which shows one example of this invention method.

[Drawing 3] It is a key map showing the state of the infanticide in this invention method.

[Drawing 4] It is a key map showing 3x3 convolutions.

[Description of Notations]

MUX Multiplexer

IM1 Image memory 1

IM2 Image memory 2

IM3 Image memory 3

INM Memory

CAL Computing unit

SEL Selector

C Camera

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

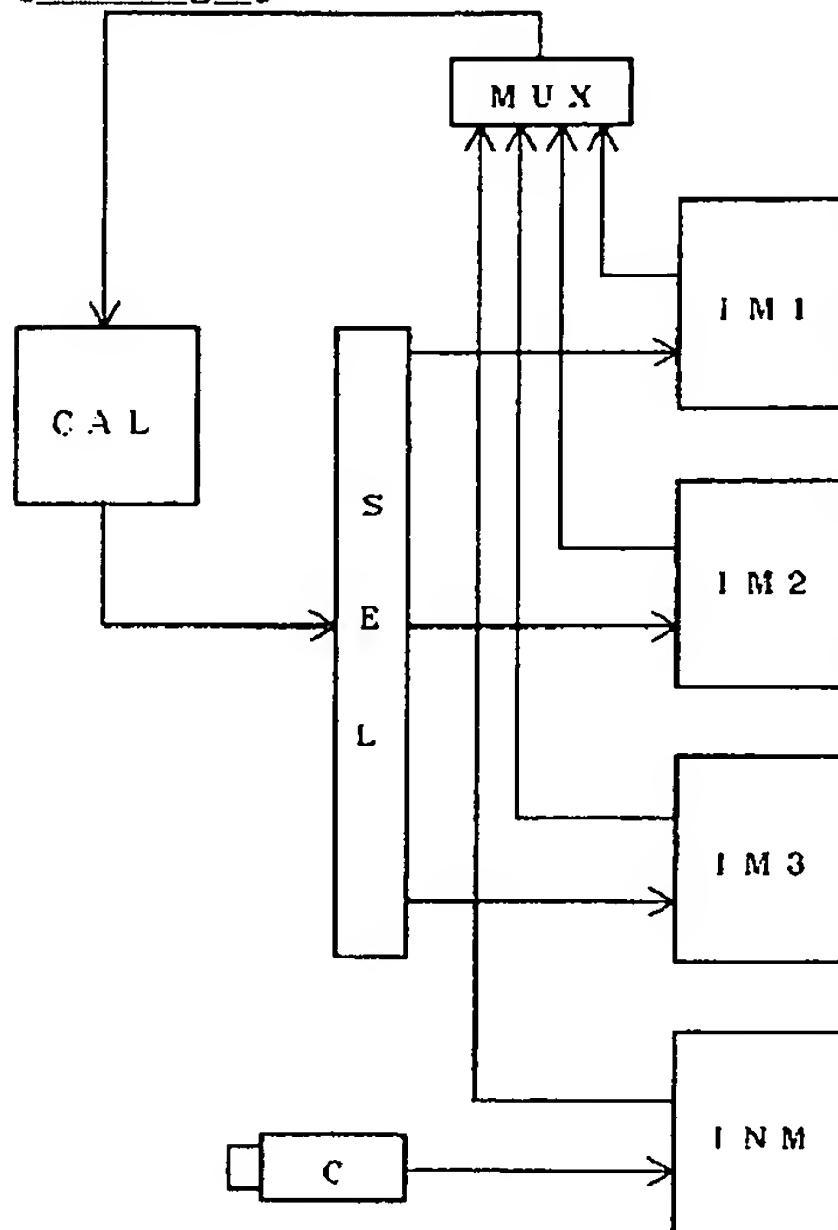
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

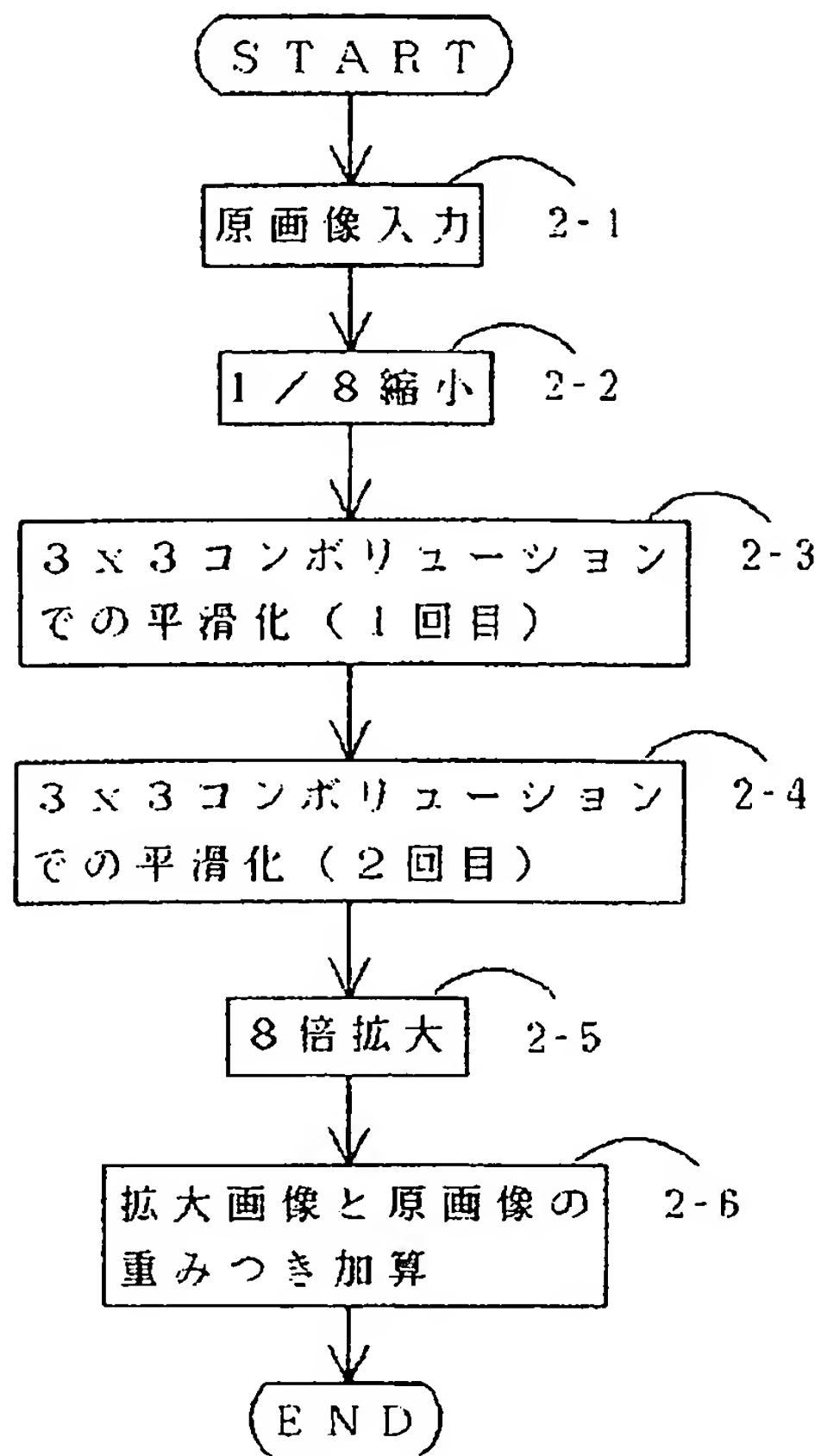
DRAWINGS

---

[Drawing 1]



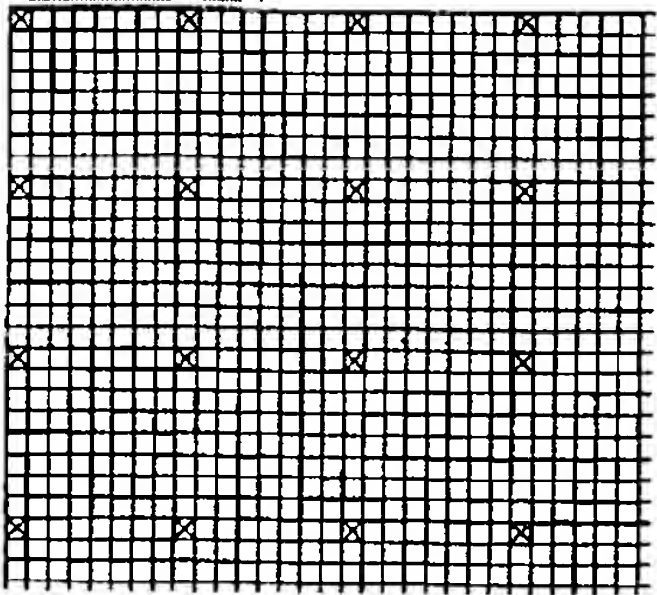
[Drawing 2]



[Drawing 4]

A	B	C
D	E	F
G	H	I

[Drawing 3]



[Translation done.]